

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/013664

International filing date: 26 July 2005 (26.07.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-219476
Filing date: 28 July 2004 (28.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 September 2005 (09.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 7 月 2 8 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 1 9 4 7 6

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 1 9 4 7 6

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 8 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2904760055
【提出日】	平成16年 7月28日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	A61B 8/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	平山 道代
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	新海 正弘
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	110000040
【氏名又は名称】	特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】	池内 寛幸
【電話番号】	06-6135-6051
【連絡先】	担当は辻丸光一郎
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	139757
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0108331

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

超音波を送受信する超音波素子部と、前記超音波素子部を支持するフレームと、前記超音波素子部を包囲するように前記フレームと結合したウインドウと、前記フレームと前記ウインドウとで包囲された空間内に充填された超音波伝播媒質とを含む超音波探触子であって、

前記ウインドウは、超音波透過性を有する樹脂部と、一部が前記樹脂部の内部に埋没し、他の一部が前記樹脂部の外部に露出した金属部とを含み、

前記ウインドウと前記フレームとの結合が、前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分と、前記フレームとが結合することによって実施されていることを特徴とする超音波探触子。

【請求項 2】

前記金属部の前記樹脂部の内部に埋没した部分に、貫通孔が形成されている請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記金属部の前記樹脂部の内部に埋没した部分に、凹凸構造が形成されている請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記金属部の前記樹脂部の内部に埋没した部分に、粗面化処理が施されている請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 5】

前記金属部の前記樹脂部の内部に埋没した部分に、屈曲部が設けられている請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記ウインドウが、インサート成形によって製造されたものである請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分および前記フレームの、それぞれの結合面に、雄・雌の形状が形成され、これらを嵌合することによって、前記金属部と前記フレームとが結合している請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分につめが形成され、前記つめが前記フレームに係止することによって、前記金属部と前記フレームとが結合している請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 9】

前記金属部が、前記超音波素子部の少なくとも超音波送受信面を除く部分を包囲するように、配置されている請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記樹脂部が、ポリメチルペンテンである請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の超音波探触子。

【請求項 11】

前記金属部が、ステンレス鋼である請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の超音波探触子。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波探触子

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えば医療用超音波診断などに用いられる、超音波探触子に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

超音波診断装置に用いられる超音波探触子としては、超音波を送受信する超音波素子部を、生体に近い音響インピーダンスを有する超音波伝播媒質を封入した格納部内で回転または揺動させるものが知られている。

【０００３】

図４および図５は、このような従来の超音波探触子の構成を示す断面図である。これらの超音波探触子においては、ウインドウ１５およびフレーム１４が結合することによって格納部が構成され、この格納部内に超音波伝播媒質（図示せず）が充填されている。また、ウインドウ１５とフレーム１４との境界には、媒質の漏れを防止するため、Ｏリング１６が設けられている。この格納部内には、超音波素子部１１および駆動伝達部１３が配置されている。駆動伝達部１３は、格納部外に配置された駆動部１２の出力軸と接続されており、駆動部１２の動力を超音波素子部に伝達して、これを回転運動させるよう構成されている。なお、図４および図５において、１８は、駆動部１２などを格納するハウジング、１９は、探触子と外部装置（例えば、超音波診断装置）と接続するためのケーブル、１７はオイルシールである。

【０００４】

上記超音波探触子において、ウインドウには、一般に、生体と音響インピーダンスが近似する樹脂が用いられる。また、フレームには、形状安定性に優れることから、一般に金属が用いられる。このウインドウとフレームとの結合は、図４に示すように、ネジ２０による締結と接着剤による接着の併用によって実現されていたり、図５に示すように、接着剤による接着によって実現されている。

【特許文献１】 特公平１－４２６８９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、上記従来の超音波探触子においては、ウインドウ１５を構成する樹脂と、フレーム１４を構成する金属とでは、熱膨張係数や剛性に大きな差があるため、温度変化時や、外部から機械的衝撃が加えられた時に、ウインドウとフレームとの結合部に間隙が生じ、格納部内の超音波伝播媒質に液漏れが生じたり、気泡が混入するおそれがあった。特に、格納部への気泡混入は、気泡が超音波の反射体となり、超音波の送受信を阻害するため、問題であった。

【０００６】

また、上記従来の超音波探触子においては、ウインドウ１５とフレーム１４の隙間防止のため、両部材の境界面に接着剤を塗布している。しかし、ウインドウ１５を構成する樹脂、特にポリメチルペンテンは、接着性が悪いため、液シール効果が低下し易いという問題があった。

【０００７】

本発明は、上記従来の問題を解決することを目的とし、温度変化時などに、ウインドウとフレームとの間に間隙が発生することを抑制し、信頼性に優れた超音波探触子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

前記目的を達成するために、本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する超音波素子

部と、前記超音波素子部を支持するフレームと、前記超音波素子部を包囲するように前記フレームに結合したウインドウと、前記フレームと前記ウインドウとで包囲された空間内に充填された超音波伝播媒質とを含む超音波探触子であって、前記ウインドウは、超音波透過性を有する樹脂部と、一部が前記樹脂部の内部に埋没し、他の一部が前記樹脂部の外部に露出した金属部とを含み、前記ウインドウと前記フレームとの結合が、前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分と、前記フレームとが結合されることによって実施されていることを特徴とする。

【０００９】

このような構成によれば、温度変化時においても、ウインドウとフレームとの間の間隙発生と、それに伴う音響伝播媒質の液漏れや気泡混入を抑制することができ、信頼性に優れた超音波探触子とすることができる。

【００１０】

上記超音波探触子においては、前記ウインドウにおいて、前記金属部の前記樹脂部の内部に埋没した部分は、単なる均一な平板状ではなく、例えば、貫通孔、凹凸構造、粗面化処理が施された部分、屈曲部などを備えることが好ましい。この好ましい例によれば、金属部と樹脂部との結合を更に強化することができ、金属部の位置ずれや脱落などを抑制することができる。

【００１１】

また、上記超音波探触子においては、前記ウインドウが、インサート成形によって製造されたものであることが好ましい。この好ましい例によれば、金属部と樹脂部との結合を更に強化することができ、金属部の位置ずれや脱落などを抑制することができる。

【００１２】

また、上記超音波探触子においては、前記ウインドウと前記フレームとが、接着剤を用いることなく結合されていることが好ましい。接着剤が不要な領域にまで流れ込む結果、液シール効果が低下するという問題を回避することができるからである。

【００１３】

このような結合形態の例としては、例えば、前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分および前記フレームの、それぞれの結合面に、雄・雌の形状が形成され、これらを嵌合することによって、前記金属部と前記フレームとを結合した形態が挙げられる。また、別の一例として、前記金属部の前記樹脂部の外部に露出した部分につめが形成され、前記金属部が前記つめで前記フレームに係止することによって、前記金属部と前記フレームとを結合した形態が挙げられる。

【００１４】

また、上記超音波探触子においては、前記金属部が、前記超音波素子部の少なくとも超音波送受信面を除く部分を包囲するように、配置されていることが好ましい。超音波探触子は、他の医療機器に電氣的影響を与えないように、また外部からの電氣的影響を受けないように、少なくとも超音波素子部が、電氣的にシールドされていることが望まれる。この好ましい例によれば、ウインドウの金属部を、そのシールド部材として利用することができる。

【発明の効果】

【００１５】

上記本発明の超音波探触子によれば、ウインドウとフレームとの結合が、ウインドウに設けた金属部と、フレームとを結合することによって達成されているため、結合部における両部材の熱膨張係数の差を比較的小さくすることができるため、温度変化が生じた場合でも、安定した結合を達成することができる。また、ウインドウにおいて、金属部は、その一部が樹脂部の内部に埋没するように設けられているため、ウインドウの金属部と樹脂部との間の結合を比較的安定したものとすることができる。よって、本発明によれば、温度変化時においても、ウインドウとフレームとの間の間隙発生と、それに伴う音響伝播媒質の液漏れや気泡混入を抑制することができ、信頼性に優れた超音波探触子とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0017】

図1は、本発明に係る超音波探触子の一例を示す。この超音波探触子は、超音波素子部を機械的に回転させることによって超音波ビームの走査を実現する、機械走査型超音波探触子である。図1AおよびBは、それぞれ、互いに直交する方向に切断面をとった断面図である。また、図1Cは、図1Aの部分拡大図である。

【0018】

この超音波探触子においては、ウィンドウ5と、フレーム4とが結合されることによって、格納部が構成されている。なお、ウィンドウ5およびフレーム4については、後に詳説する。

【0019】

格納部内には、超音波素子部1が配置されている。超音波素子部1は、超音波を送受信するため振動子と、この振動子を保持するロータとを備えている。ロータは、フレーム4に固定または一体形成されたブラケットに、回転自在に支持されている。更に、ロータには、駆動伝達部3が接続されている。また、前記格納部の外側には駆動部2が配置されている。この駆動部2は、前記フレーム4に固定されており、その出力軸は、フレーム4に設けられた貫通孔を通して、前記格納部内の駆動伝達部3に接続されている。これにより、駆動部2からの駆動力を、駆動伝達部3を介してロータに伝達し、ロータを回転させ、これに連動させて振動子を回転させて、円軌道による超音波の機械走査を実現することができる。

【0020】

更に、前記格納部内には、超音波を伝搬する超音波伝播媒質が充填されている。ウィンドウ5とフレーム4との境界には、超音波伝播媒質の液漏れを防止するため、Oリング6が配置されている。更に、駆動部2の出力軸と、フレーム4との境界には、超音波伝播媒質の液漏れを防止するため、オイルシール7が配置されている。

【0021】

更に、フレーム4および駆動部2は、ハウジング8により包囲されており、このハウジング8からはケーブル9が引き出されている。このケーブル9により、超音波探触子は、その使用時に、超音波診断装置などの外部装置に接続される。

【0022】

次に、上記超音波探触子の動作について説明する。上記超音波探触子は、超音波診断装置に接続されて使用される。超音波診断時には、まず、被検体である生体表面に超音波探触子を配置する。このとき、ウィンドウ5は、生体に直接接触、または、超音波伝搬媒体を介して間接的に接触させて配置される。そして、超音波診断装置からの駆動信号により、探触子の駆動部2を駆動させ、超音波素子部1を回転させる。次に、超音波診断装置から、電気信号（送信信号）が超音波探触子に送信される。送信信号は、探触子の超音波素子部において超音波に変換されて、超音波伝播媒質を伝播し、ウィンドウ5を透過して、生体に送波される。この超音波は生体内の目標物で反射され、その反射波の一部が探触子の超音波素子部1で受波され、電気信号（受信信号）に変換されて、超音波診断装置に送信される。この送受信動作を、超音波素子部1を回転させながら繰り返し行うことにより、超音波の走査が可能となる。更に、超音波診断装置において、受信信号に基づいて目標物の超音波画像（断層像など）が作成されて、これが表示される。

【0023】

次に、上記超音波探触子を構成するウィンドウ5およびフレーム4について、更に詳しく説明する。

【0024】

上記超音波探触子において、ウィンドウ5は、図1Cに示すように、樹脂部5bおよび金属部5aを備えており、少なくとも超音波の伝播経路となる部分には樹脂部5bが配置

され、少なくともフレーム4との結合部となる部分には金属部5aが配置されるように、構成されている。また、前述したように、金属部5aは、超音波素子部の少なくとも超音波送受信面を除く部分（すなわち、超音波素子部の側面）を包囲するように、配置されていることが好ましい。

【0025】

樹脂部5bを構成する材料としては、超音波を透過し得る材料であれば特に限定するものではないが、音響インピーダンスが被検体（例えば、生体）と近似する材料を使用することが好ましい。このような材料としては、例えば、ポリメチルペンテンが挙げられる。また、金属部5aを構成する材料としては、特に限定するものではなく、例えば、ステンレス鋼などを使用することができる。

【0026】

図2は、上記ウインドウ5の構造の一例を示す図であり、図2Aは斜視図、図2Bは分解図である。本図に示すように、金属部5aは、一部（ L_1 部）が樹脂部5bの内部に埋め込まれ、他の一部（ L_2 部）が樹脂部5bの外部に露出するように配置されている。

【0027】

金属部5aの樹脂部5b内部に埋め込まれた部分は、樹脂部5bとの間の結合力を強化するために、単なる平板状ではなく、何らかの形状特異部を有していることが好ましい。

【0028】

このような金属部5aの一例としては、図2に示すように、金属部5aの樹脂部5b内部に埋め込まれた部分に、貫通孔（5c）を設けた形態が挙げられる。このような形態においては、樹脂部5bを構成する樹脂を、金属部5aの孔部5c内に入り込ませることによって、孔部5cを介して樹脂5bが金属部5a周辺で一体となることから、金属部5aと樹脂部5bとの結合力を強化することができる。貫通孔の形状および寸法については、特に限定するものではないが、過度に微細な形状であると、成形時の樹脂の粘度から、孔内への樹脂の侵入が困難となる場合がある。よって、貫通孔は、樹脂の粘度、成形後の強度などの観点から、少なくとも一部において、開口寸法が1mm以上であることが好ましい。なお、貫通孔の形成方法については、特に限定するものではなく、例えば、打ち抜き加工などによって形成することができる。

【0029】

その他の形態としては、金属部5a表面に、凹部若しくは凸部、またはその両方を設けた形態が挙げられる。凹凸構造の形状については、特に限定するものではなく、例えば、独立した島状の凸部を複数配列させた形状、溝状の凹部を複数配列させた形状などが挙げられる。また、このような凹凸構造は、例えば、エンボス加工、ローレット加工、エッチング、ハーフパンチなどによって形成することができる。

【0030】

また、別の形態としては、金属部5aの樹脂部5b内部に埋め込まれた部分において、その表面に、粗面化処理を施した形態が挙げられる。粗面化処理としては、化学的処理方法および物理的処理方法のいずれも採用可能である。化学的処理方法としては、例えば、塩化鉄、塩化銅などの水溶液中に金属部を浸漬し、金属部表面をエッチングする方法が挙げられる。また、物理的処理方法としては、例えば、酸化アルミニウムなどの粉末を圧縮空気とともに金属部表面に吹き付ける方法が挙げられる。

【0031】

また、金属部5aの樹脂部5b内部に埋め込まれた部分において、その一部（好ましくは、樹脂部5bの最も深部に位置する端部）を屈曲させた形態とすることも可能である。この場合、金属部5aの屈曲角度は、90度以上とすることが好ましい。

【0032】

このような金属部5aおよび樹脂部5bを備えたウインドウ5は、インサート成形によって製造することができる。すなわち、金型の所定の位置に、インサート品である金属部5aを装填した後、この金型内に樹脂部5bを構成する樹脂材料を注入して、金属部5aの一部を溶融樹脂で包みこんだ状態で、溶融樹脂を固化する方法である。これによって、

金属部5bと樹脂部5bとが一体化されたウインドウ5を製造することができる。

【0033】

一方、上記超音波探触子において、フレーム4は、前述したように、超音波素子部を支持するとともに、ウインドウと結合されて格納部を構成する部材であり、その材料としては、形状安定性に優れることから、金属が用いられる。金属としては、特に限定するものではないが、好ましくは、軽量であり、加工性に優れることから、アルミニウムが用いられる。

【0034】

ウインドウ5とフレーム4との結合は、前述したように、ウインドウの金属部5aとフレーム4とを結合することによって実施されている。

【0035】

結合方法の一例としては、金属部5aの樹脂部5b外部に露出した部分と、フレーム4の、それぞれの結合面に、雄・雌の形状を形成し、これらを嵌合することによって結合した形態が挙げられる。具体例としては、図1に示すように、金属部5aのフレーム4と結合する部分（すなわち、樹脂部5bの外側に露出した部分）に貫通孔を設け、フレーム4の金属部5aと結合する部分に、前記貫通孔と嵌合する形状の凸部を設け、この貫通孔と凸部とを嵌め合わせた形態が挙げられる。また、反対に、金属部5aのフレーム4と結合する部分に凸部を設け、フレーム4の金属部5aと結合する部分に、前記凸部と嵌合する形状の貫通孔を設け、これらを嵌め合わせてもよい。また、貫通孔に代えて、前記凸部と嵌合する形状の凹部を用いてもよい。

【0036】

また、図3は、ウインドウ5とフレーム4との結合方法の別の一例を示す断面図である。なお、本図において、図1と同一部材には同一符号を付している。この形態においては、金属部5aの樹脂部5b外部に露出した部分に、つめが形成されており、このつめが、フレーム4の端面を抱えるように当接している。この形態によれば、金属部5aに設けたつめでフレームが係止されることによって、金属部5aとフレーム4とを結合することができる。

【0037】

いずれの場合においても、ウインドウとフレームとは、接着剤を用いることなく結合することが可能である。接着剤を使用しない場合、接着剤がOリング6のシール面に付着して、液シール効果が低下するという問題を回避することが可能である。また、製品を分解する際に、部品を破壊することなく、容易に分解できるという利点をも有する。

【0038】

上記超音波探触子においては、前述したように、ウインドウとフレームとの結合が、ウインドウに設けた金属部と、フレームとを結合することによって達成されている。一例として、ウインドウの樹脂部および金属部、並びにフレームの代表的な構成材料について、その線膨張係数を以下に示す。

【0039】

ウインドウ樹脂部（ポリメチルペンテン）	$= 1.17 \times 10^{-4} \text{ mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$
ウインドウ金属部（ステンレス鋼）	$= 0.18 \times 10^{-4} \text{ mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$
フレーム（アルミニウム）	$= 0.24 \times 10^{-4} \text{ mm/mm} \cdot ^\circ\text{C}$

このように、上記超音波探触子においては、ウインドウとフレームとの結合部における両部材の熱膨張係数の差を比較的小さくすることができる。その結果、ウインドウとフレームとの結合を、温度変化に関係なく比較的安定したものとすることができ、信頼性の高い超音波探触子とすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明に係る超音波探触子は、前述したように、温度変化時においても、ウインドウとフレームとの間の間隙発生と、それに伴う音響伝播媒質の液漏れや気泡混入を抑制することができるため、信頼性に優れている。従って、例えば、超音波診断装置などに用いる超

音波探触子として有用である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】 本発明に係る超音波探触子の一例を示す断面図（図 1 A、B）およびその部分拡大図（図 1 C）である。

【図 2】 上記超音波探触子を構成するウインドウの一例を示す斜視図（図 2 A）および分解図（図 2 B）である。

【図 3】 本発明に係る超音波探触子の別の一例を示す断面図（図 3 A、B）およびその部分拡大図（図 3 C）である。

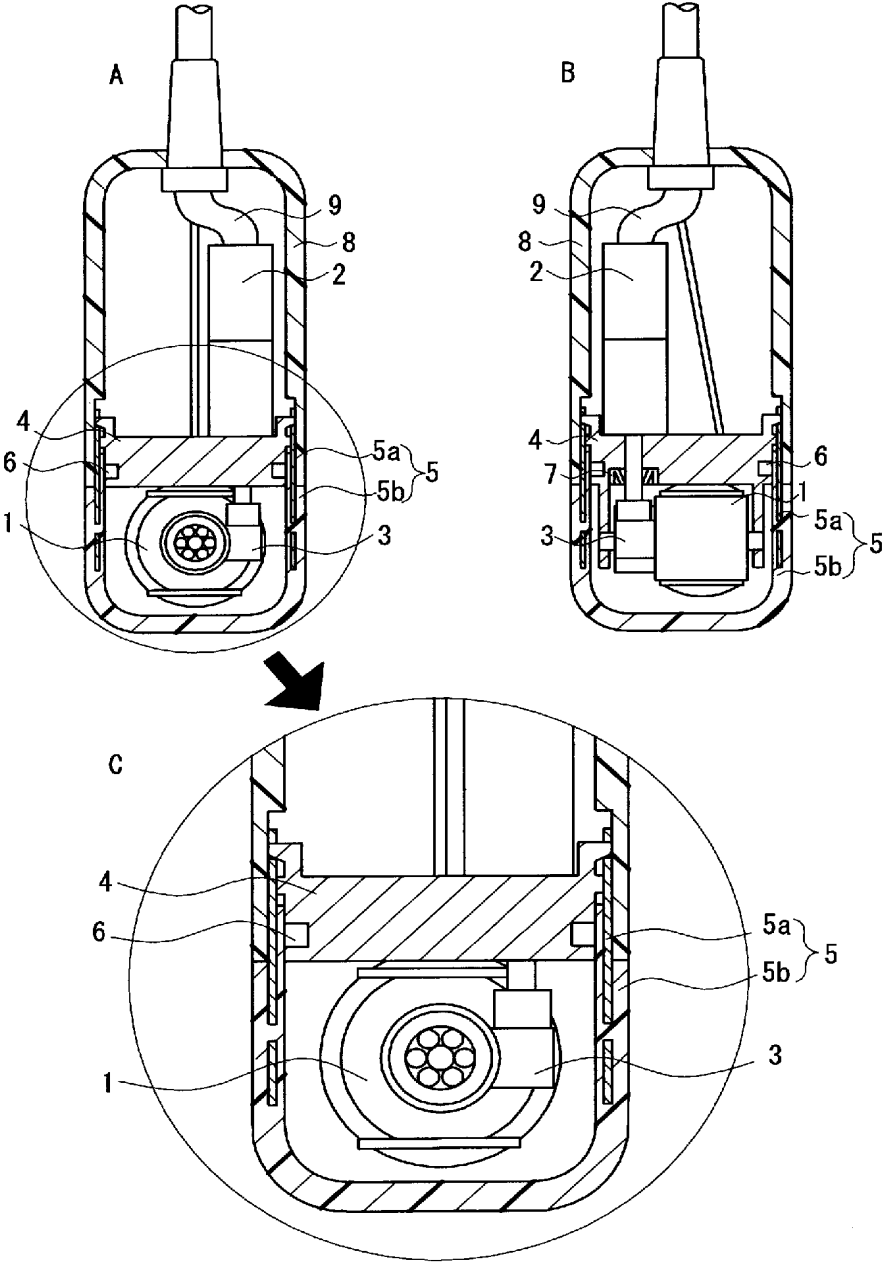
【図 4】 従来の超音波探触子を示す断面図（図 4 A、B）およびその部分拡大図（図 4 C）である。

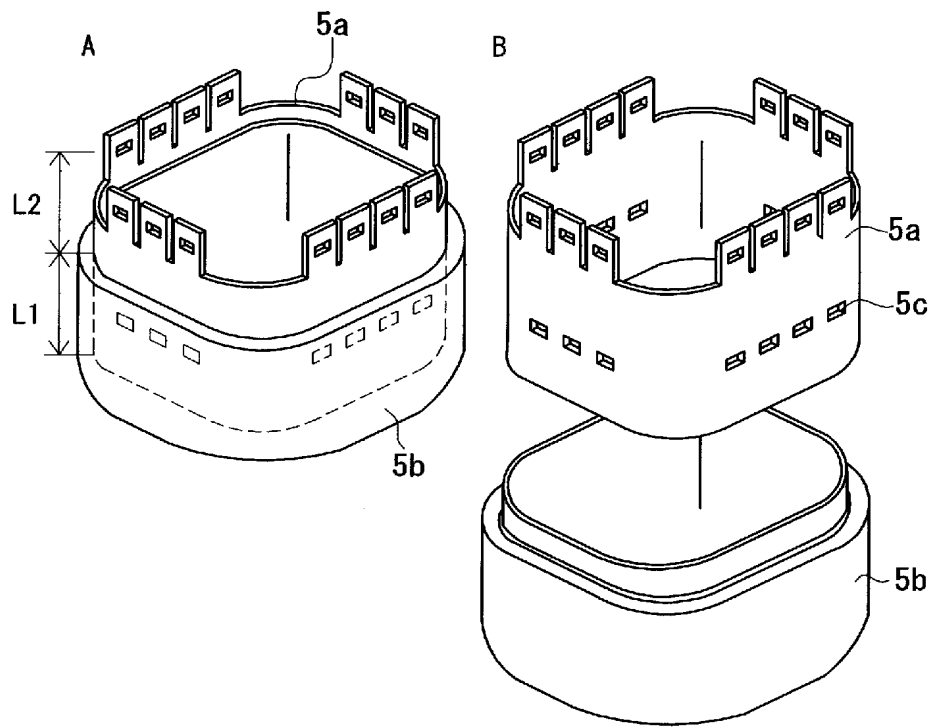
【図 5】 従来の超音波探触子を示す断面図（図 5 A、B）およびその部分拡大図（図 5 C）である。

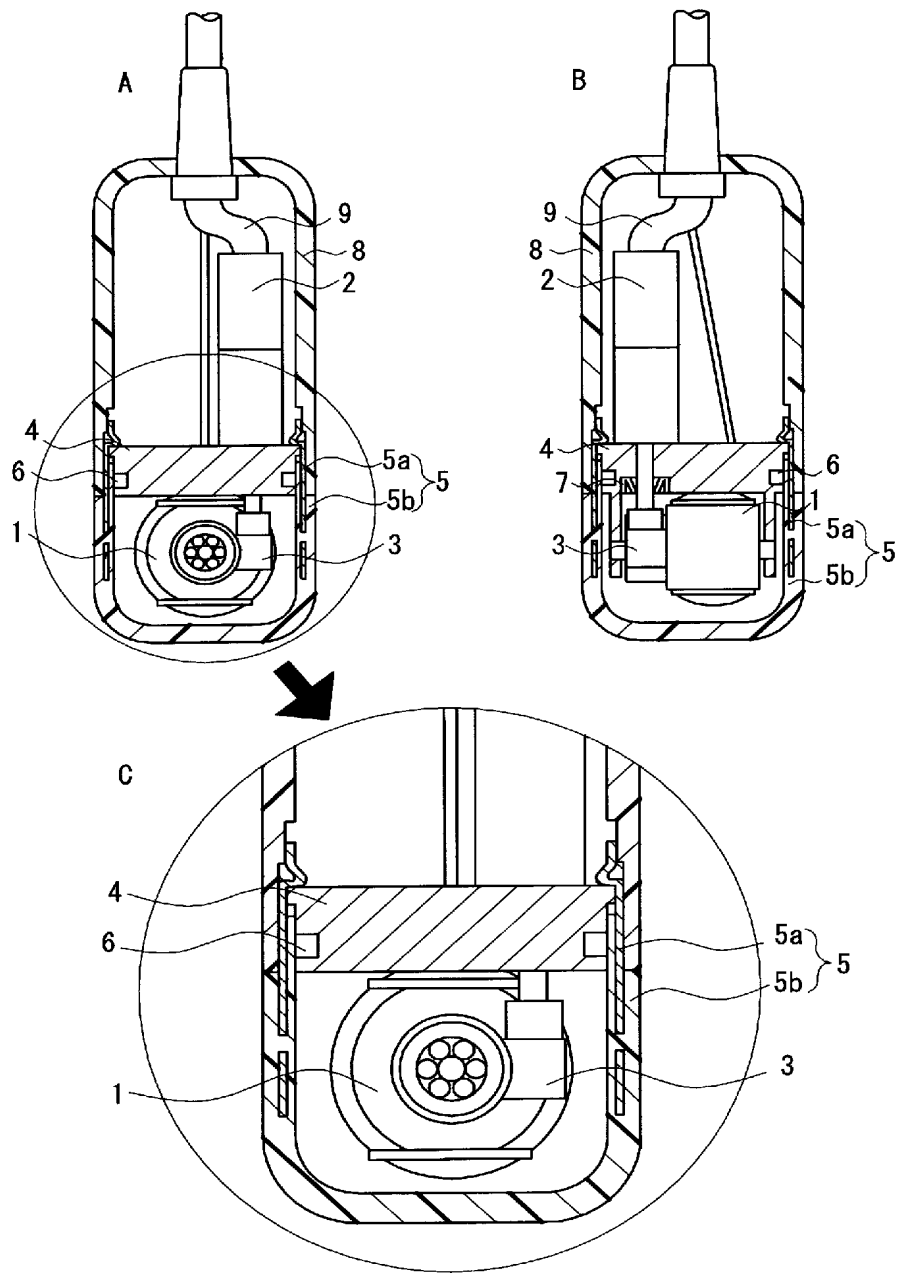
【符号の説明】

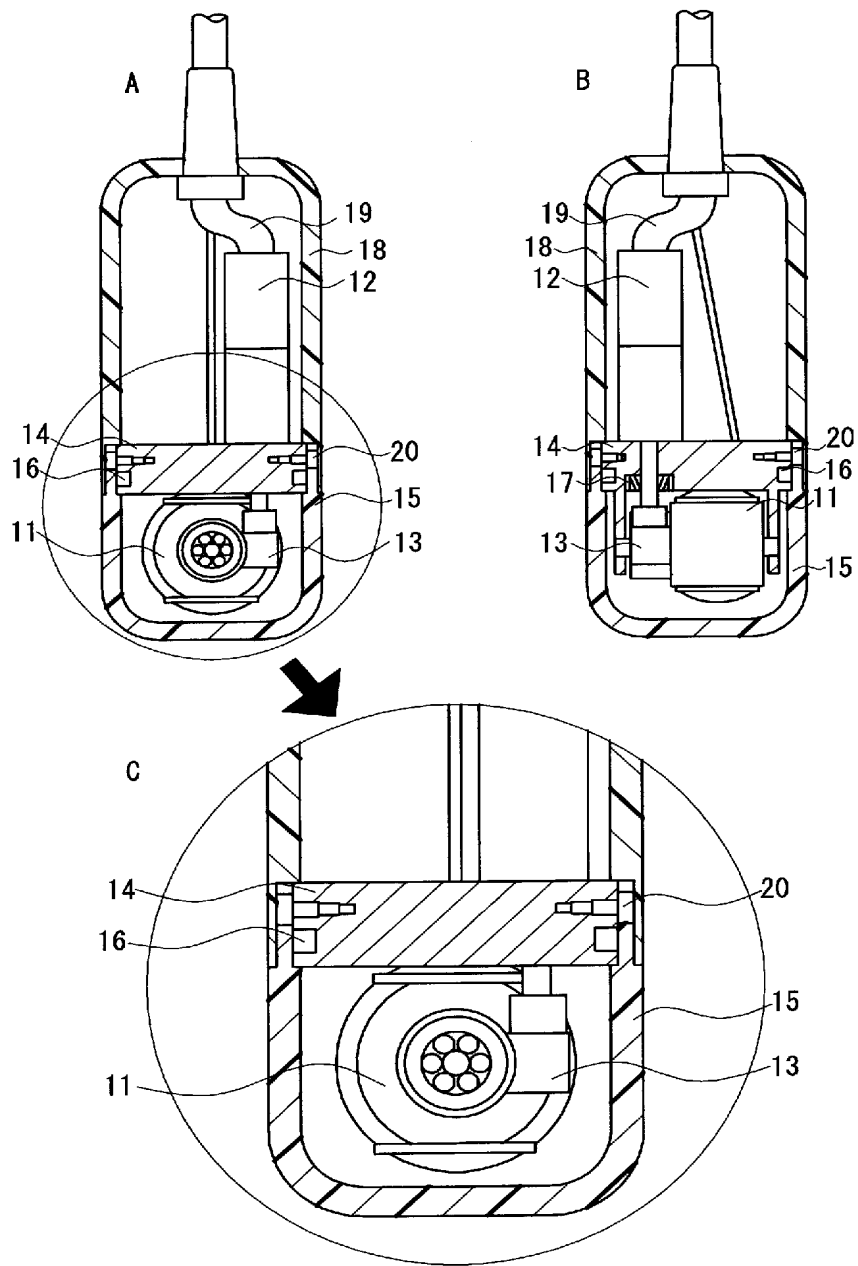
【 0 0 4 2 】

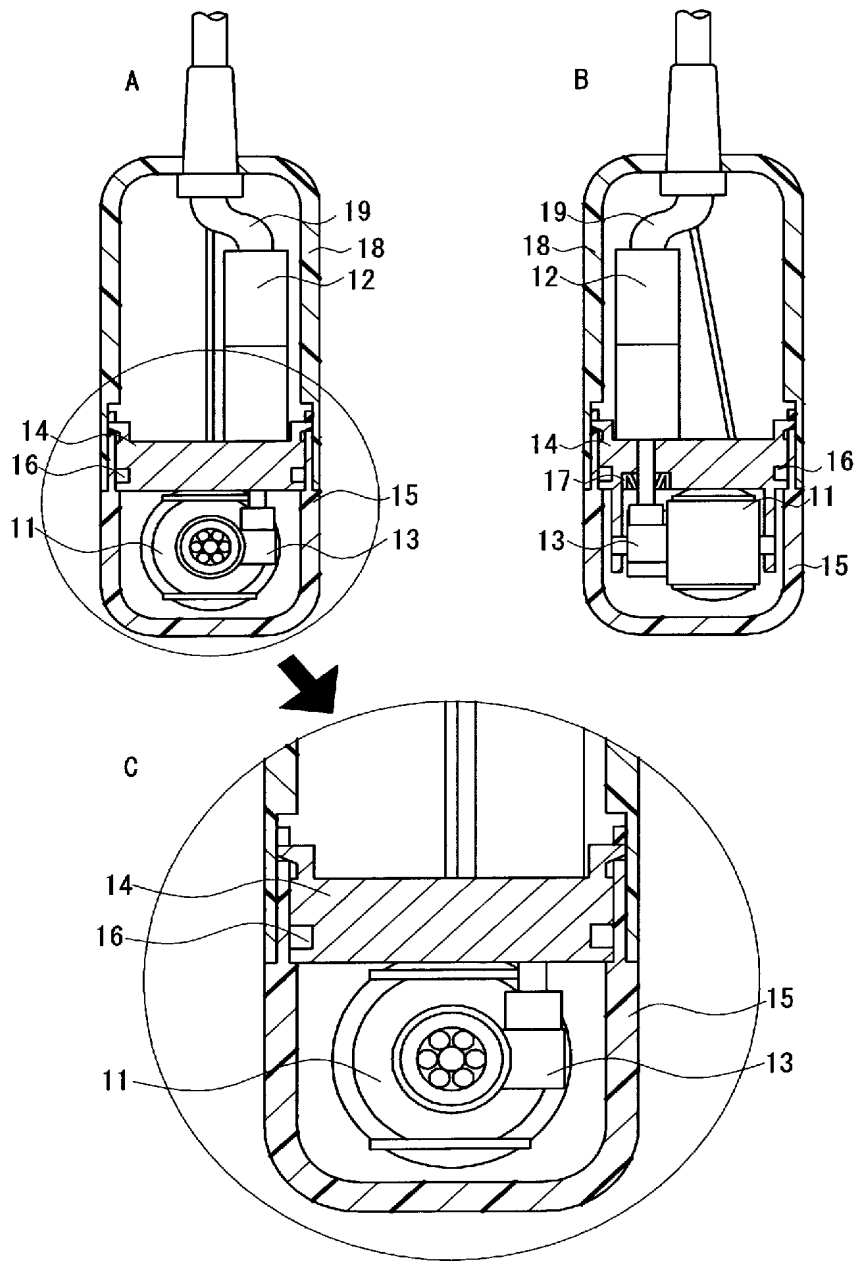
- 1、1 1 超音波素子部
- 2、1 2 駆動部
- 3、1 3 駆動伝達部
- 4、1 4 フレーム
- 5、1 5 ウインドウ
- 5 a 金属部
- 5 b 樹脂部
- 5 c 孔部
- 6、1 6 O リン グ
- 7、1 7 オイルシール
- 8、1 8 ハウジング
- 9、1 9 ケーブル
- 2 0 ネジ











【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウィンドウとフレームとが結合されてなる格納部内に、超音波素子部および超音波伝播媒質とを格納した超音波探触子において、温度変化時などに、ウィンドウとフレームとの間に間隙が発生することを抑制する。

【解決手段】 本発明の超音波探触子は、超音波を送受信する超音波素子部１と、超音波素子部１を支持するフレーム４と、超音波素子部１を包囲するようにフレーム４に結合されたウィンドウ５と、フレーム４とウィンドウ５とで包囲された空間内に充填された超音波伝播媒質とを含む。ウィンドウ５は、超音波透過性を有する樹脂部５ｂと、一部が樹脂部５ｂの内部に埋没し、他の一部が樹脂部５ｂの外部に露出した金属部５ａを含む。ウィンドウ５とフレーム４との結合は、金属部５ａの樹脂部５ｂの外部に露出した部分とフレーム４とが結合されることによって実現されている。

【選択図】 図１

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社